

JP01311001

Publication Title:

JP01311001

Abstract:

Abstract not available for JP01311001

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

⑫公開特許公報(A)

平1-311001

⑤Int.Cl.

A 01 N 1/02

識別記号

庁内整理番号

7215-4H

⑬公開 平成1年(1989)12月15日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

④発明の名称 臓器保存装置

②特 願 昭63-140624

②出 願 昭63(1988)6月9日

⑦発明者 小納 良一 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業
株式会社内⑦発明者 畿 康一 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業
株式会社内⑦発明者 五反田 正一 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業
株式会社内

⑦出願人 オリンパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

⑦代理人 弁理士 杉村 晓秀 外1名
最終頁に続く

明細書

1. 発明の名称 臓器保存装置

2. 特許請求の範囲

1. 少なくとも臓器収納室、熱交換器、人工肺を有しこれらを接続して灌流回路を形成した保冷ユニットを、駆動ユニットに着脱自在に接続した臓器保存装置において、

保冷ユニットに少なくとも臓器収納室を収納する保冷容器と、少なくとも熱交換器、人工肺を収納する制御収納部を仕切って設け、保冷ユニットの移動時には熱交換器、人工肺へ灌流液が流れない灌流回路を形成するようにしたことを特徴とする臓器保存装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、人や動物から摘出した心臓、肝臓等の臓器を他の患者や動物へ移植するに際し、一時的に臓器を灌流保存するための臓器保存装置に関するものである。

(従来の技術)

摘出した臓器を保存するには単純冷却保存法がある。これは、単に容器内で臓器を冷凍或いは冷温状態で保存するというものだが、この方法によると保存時間に限界がある。

このため低温灌流保冷法という方法が用いられている。これは灌流液の循環回路を形成して臓器を保存するというものであり、米国特許第3,632,473号、同第3,753,865号、同第3,772,153号、同第3,881,990号、同第4,186,565号などに示されている。

これらの灌流装置を有する臓器保存装置は、保存の途中で灌流回路の断、接続をする必要がなく、断、接続の際に生じる臓器への細菌感染の危険性は少ないという利点がある。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、従来の低温灌流保冷法による場合、装置の大型化が避けられず重量負担も大きいため、自動車、飛行機、ヘリコプター等で緊急事態に間に合わせるように運搬しようとしても不可

能であり、装置の小さい単純冷却保存法に依存せざるを得なかった。このため前述のごとく保存時間に限界があり、輸送距離に限界を生じ必要な医療行為を為し得ないという問題があった。

このため灌流回路等を有する保冷ユニットを駆動部等を有する駆動ユニットに着脱自在に装着して、保冷ユニットのみを運搬するようにしたもののが提案されているが、これも保冷ユニットの保冷容器内に全ての灌流回路を収納しようとしているため、保冷容器部が大型化することは避けられないとともに冷却効率も悪いという問題があった。

本発明は、こうした問題点を解決すべく提案されるもので、小型で冷却効率の高い運搬に適した灌流型の臓器保存装置を提供することを目的としたものである。

(課題を解決するための手段および作用)

本発明は、上記目的を達成するため少なくとも臓器収納室、熱交換器、人工肺を有しこれらを接続して灌流回路を形成した保冷ユニットを、駆動ユニットに着脱自在に接続した臓器保存装置にお

いて、保冷ユニットに少なくとも臓器収納室を収納する保冷容器と、少なくとも熱交換器、人工肺を収納する制御収納部を仕切って設け、保冷ユニットの移動時には熱交換器、人工肺へ灌流液が流れない灌流回路を形成するようにしたものである。

このように人工肺、熱交換器を含む灌流回路を閉回路となるように構成するとともに、人工肺等に灌流液が流れ込むのを制御する手段を設け、保冷容器内に人工肺、熱交換器等以外の灌流回路を収納して運搬可能にしているので、保冷容器の小型化、冷却効率の向上を図ることができる。

(実施例)

第1図、第2図は、本発明の第1実施例を示すもので、臓器保存装置1は、駆動ユニット2と保冷ユニット3から成り、保冷ユニット3は駆動ユニット2に対し着脱自在である。保冷ユニット3は断熱材6で覆われた保冷容器7及び灌流状態の計測制御を行なう計測制御部8と灌流回路5の一部と車等のバッテリーから電源をとる補助電源コード34を介して計測制御部8へ電気を供給する補助

電源ユニット（図示していない）を収納する制御、収納部9からなる。灌流回路5は、臓器4を収納する臓器収納室10、灌流液を貯蔵する灌流液貯蔵タンク11、血栓や灌流液中の比較的大きな組織脱落片を回収するための約100μのメッシュのフィルタ膜を有するフィルタ12、灌流液の溶存ガス状態を調整する人工肺13、灌流液の温度を一定に調整するための熱交換器14、灌流液を循環させるためのバイモルフを用いた灌流ポンプ15、灌流液中の気泡が臓器へ流れ込むのを防止する泡取り器16を灌流チューブA17、灌流チューブB18を介して閉回路に接続してある。人工肺13の灌流液入口側と熱交換器14の灌流液出口側に設けた灌流チューブBの先端に流路切換可能なコネクタ19a、19b（例えば3方活栓）を設けるとともに2つのコネクタ間は灌流チューブC20で接続している。泡取り器16には、温度センサ21、PHセンサ22、圧力センサ23を設けており、これらの出力側は計測制御部8に接続している。人工肺13には、駆動ユニット2のガス制御装置24からガスコネクタ31を介し

て灌流液のPHに応じてCO₂ガスを供給し、熱交換器14には冷却液循環装置25から冷却液コネクタ32を介して一定温度の冷却液を供給するようになってある。

駆動ユニット2には、冷却液循環装置25、ガス制御装置24の外、臓器4の保存条件を入力する条件設定部26、該条件設定部26の保存条件が維持されるように冷却循環装置25、ガス制御装置24をコントロールする制御部27、保存条件を表示する表示部28、これらの装置を駆動する電源部29を設けている。制御部27と保冷ユニット3側の計測制御部8は電気コネクタ33で接続している。ガス制御装置24にはCO₂タンク30を接続しており、必要に応じエアーやO₂タンクの接続もできるようになっている。

このように構成してあるので、臓器をレシピエントの持つ病院まで運搬する場合は、ドナーから摘出した臓器4は低温の洗浄液（例えばヘパリン化生理食塩水等）で血液を完全に洗い流すとともに低温状態にする。これを図示のように灌流チュ

ープA17に接続し、臓器収納室10に収納する。この場合、制御収納部9の各機器は駆動ユニットにより駆動される状態ないので、コネクタ19a, 19bを灌流液が人工肺13、熱交換器14へ流れないように流路を設定する。灌流回路5は、保冷容器7に収納するがこの灌流回路5と保冷容器7の隙間には冷却用の氷（図示していない）を入れておく。そして第2図に示すような保冷ユニット3の状態で、車等で運搬するのであるが、運搬の際は、車等に設けてある外部電源より電気の供給を受けて灌流ポンプ15を駆動させて灌流状態とし、レシピエントの持つ病院まで運搬しこの病院内に設けてある駆動ユニット2に電気コネクタ33、冷却液コネクタ32、ガスコネクタ31を接続するとともに灌流回路5のコネクタ19a, 19bの流路を切換え、灌流液が人工肺13や熱交換器14に循環するようになる。そして駆動ユニット2の条件設定部26により、臓器4の保存条件を入力して移植までの適正な臓器保存をするのである。

このようにすることにより、保冷ユニット3を

運搬する際、また目的の病院で駆動ユニット2に保冷ユニット3を接続して使用する際、灌流回路を断、接続する必要がないのでそのためのコネクタが不要であるとともに細菌の侵入する可能性がほとんどなくなった。このため安全、確実な臓器保存ができるようになった。

更に、運搬時には実質的に機能しない人工肺と熱交換器に灌流液を流さないようにすると同時に保冷容器中にはこれらの機器を収納しないようにしたため、保冷容器中の構成要素は必要最小限となり保冷容器の小型化、軽量化を図ることができるとともに、余分な構成要素がないため効率的な冷却ができることとなった。

更に、保冷ユニットと駆動ユニットの接続は全てコネクタで行われるため、きわめて短時間にかつ簡単にできる外、保冷ユニット3の運搬中も熱交換器14、人工肺13には灌流液を流さないものの保冷容器7内では灌流状態とすることにより、運搬中の臓器保存も可能な限り適正状態を保持できることとなった。

第3図は、本発明の第2実施例を示すもので、保冷ユニット3のうち補助電源ユニット、補助電源コード34を設けていない。このため保冷ユニット3の軽量化が図れる。しかし運搬中は灌流ポンプ15は停止状態にあり灌流液は流れなくなるが、この代りに単純冷却保存の状態で運搬することとなる。

また、この実施例では灌流回路Cに相当する部分を設けておらず、灌流液の流路を切り換えるにはコネクタに代えて灌流の断、接続を行うコック35を介する。運搬中の単純冷却保存状態から、目的地の病院等に設けてある駆動ユニットへ接続して低温灌流保存状態への移行をきわめて容易に行えることとなる。

以上の第1、第2実施例では熱交換器14、冷却液循環装置25を設けているが、これらの代りに保冷容器7内に冷却空気を供給するような構成としてもよい。

第4図は、本発明の第3実施例を示すもので、人工肺の代りに約 $0.2\mu\text{m}$ のメッシュのエアーフ

ィルタ36を介して空気を注入したり、酸素選択性透過膜を内蔵した O_2 フィルタ37を介して O_2 を多く含む空気を灌流液貯蔵タンク11に注入することにより、灌流液の溶存ガス濃度を調整するようにしたものである。38は、エアーフィルタ36、 O_2 フィルタ37を介して空気を吸引させるための送気ポンプである。

第5図は、臓器保存装置に関する他の実施例を示すもので運搬用の保冷ユニットの灌流液貯蔵タンクと同様のタンクを車等の輸送手段に設けた駆動ユニットにも備えることにより、保冷ユニットの軽量化を図ったものである。灌流液は保冷ユニットのみに設けていると、運搬の際に灌流液も同時に運搬しなければならず重量の点で不具合があった。

保冷ユニット39は、灌流室41と計測室42を有し、灌流室41は内部空間部を覆うように氷68とその外側に発泡スチロール、ウレタン等の断熱材43とを設けている。灌流室41には臓器44を収納する臓器収納室45、運搬時の灌流に最小限必要な灌流液を

貯蔵する灌流液貯蔵タンク A 46、灌流液中の大径粒子を捕捉するフィルター 47、灌流用ポンプ 48、人工肺 49、泡取器 50 をシリコン、テフロン等のチューブで連結している。泡取器 50 には温度センサ 51、圧力センサ 52、PH センサ 53 を設け、これらを計測室 4 の計測部 16 と連結している。計測部 54 には記録部 55、表示部 56 を連設している。

駆動ユニット 40 には、臓器 44 の長時間保存に必要な量の灌流液を貯蔵する灌流液貯蔵タンク B 57、熱交換器 58、冷却液循環装置 59 を連設し、人工肺 49 と連結しているガス制御装置 60、ガスタンク 61、制御部 62 を設けている。制御部 62 と計測部 54、制御部 62 と灌流用ポンプ 48、人工肺 49 とガス制御装置 60、灌流液貯蔵タンク A 46 と灌流液貯蔵タンク B 57、熱交換器 58 とフィルタ 47 とはそれぞれコネクタ A 63、コネクタ B 64、コネクタ C 65、コネクタ D 66、コネクタ E 67 により着脱自在に連結している。コネクタ D 66 とコネクタ E 67 は切り替えチューブ 69 により接続している。

このように構成しているので病院内で臓器保存

をする場合は、保冷ユニット 39 と駆動ユニット 40 を連結し、灌流液貯蔵タンク B 57、熱交換器 58 を含んだ灌流回路を形成する。この際、切り替えチューブ 69 はこの部分の流れを遮断している。制御部 62 は、計測部 54 からの信号を受けて冷却液循環装置 59、ガス供給装置 60、ポンプ 48 をコントロールしている。計測部 54 の信号は、表示部 56 で表示するとともに記録部 55 で記録している。

病院から病院への臓器 44 運搬時の場合は、保冷ユニット 39 を駆動ユニット 40 から分離する。切り替えチューブ 69 には液流をし、保冷ユニット 39 内で灌流回路を形成する。保冷ユニット 39 内機器の駆動は補助バッテリー（図示していない）により行う。

このようにして保冷ユニット 39 のみを運搬する場合は、灌流液の量は灌流液貯蔵タンク B 57 に貯蔵されている分だけ運搬しなくともすむので、保冷ユニット 39 の小型化、軽量化を実現できる。なお、運搬時には通常 2 ~ 3 時間とすれば灌流液の量は少量でも十分である。

第 6 図は、第 5 図に示した実施例の変形例であり、保冷ユニット 39 に IC メモリを搭載した記憶部 70 を設け計測部 54 と接続している。駆動ユニット 40 に記録部 55 を設け、コネクタ 71 を介して計測部 54 と接続している。このように構成して、病院での臓器保存の場合には、保冷ユニット 39 と駆動ユニット 40 を接続し、計測部 54 からの信号を表示部 56 に表すとともに記録部 55 で記録し記憶部 70 で保管する。一方、病院間を保冷ユニット 39 のみを運搬する場合は、計測部 54 からの信号を表示部 56 で表すとともに記憶部 70 で保管する。この実施例では保冷ユニット 39 に記録部を設けていないので、より小型、軽量化を図れる。

〔発明の効果〕

以上のごとく本発明によれば、保冷容器の内部に人工肺、熱交換器等を設けていないので小型化でき、冷却を効率的に行える。しかも運搬中には保冷ユニットに設けてある人工肺、熱交換器には灌流液を流さないようにして一時的な保冷容器内の灌流回路を形成して運搬できる。

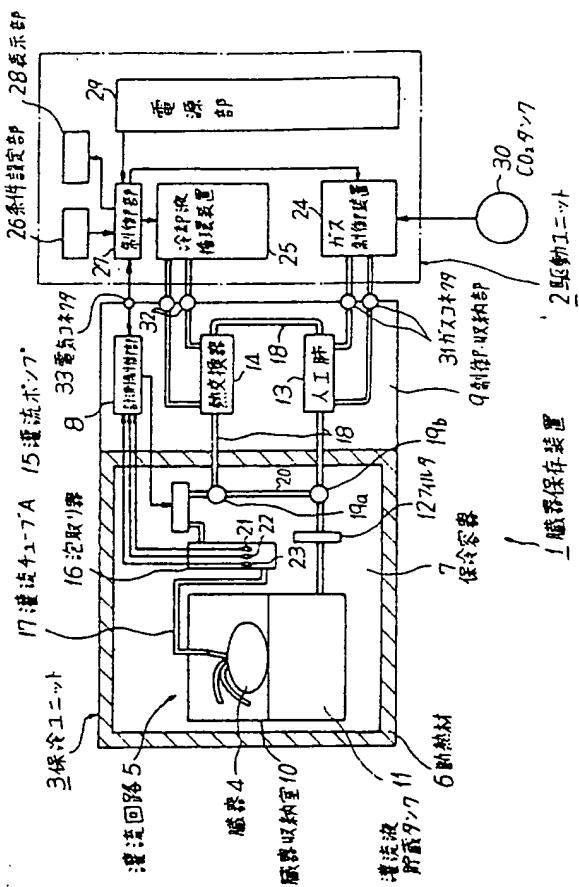
4. 図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明の第 1 実施例の全体説明図、
第 2 図は、保冷ユニットの斜視図、
第 3 図は、第 2 実施例の全体説明図、
第 4 図は、第 3 実施例の全体説明図、
第 5 図は、本発明に関連する他の実施例の全体説明図、

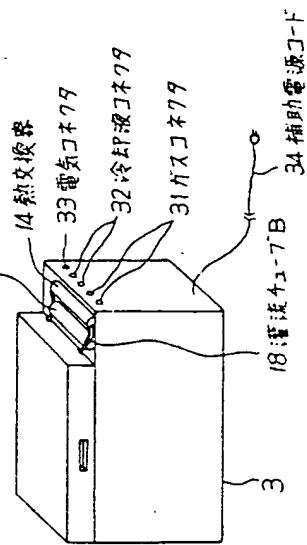
第 6 図は、上記実施例の変形例の全体説明図である。

1 … 臓器保存装置	2 … 駆動ユニット
3 … 保冷ユニット	10 … 臓器収納室
13 … 人工肺	14 … 热交換器
19a, 19b … コネクタ	20 … 灌流チューブ C

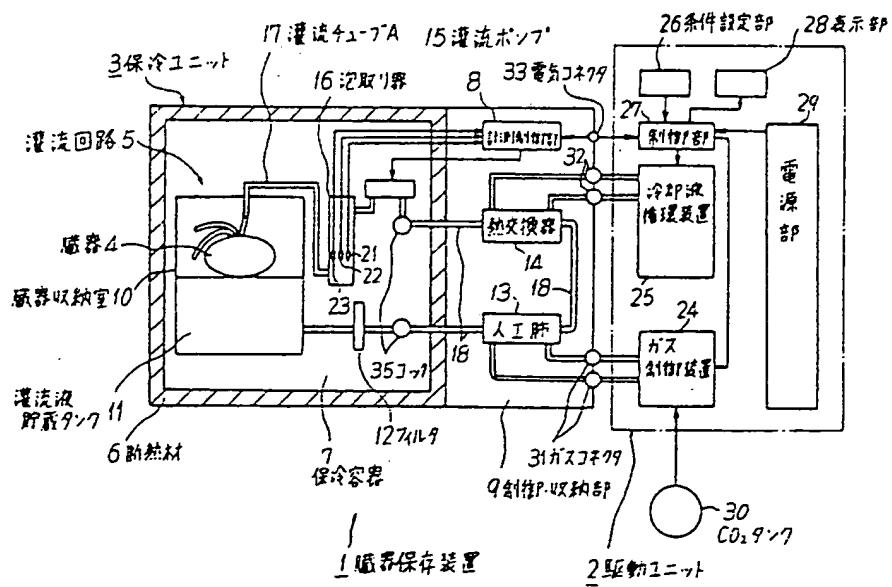
第 1 図



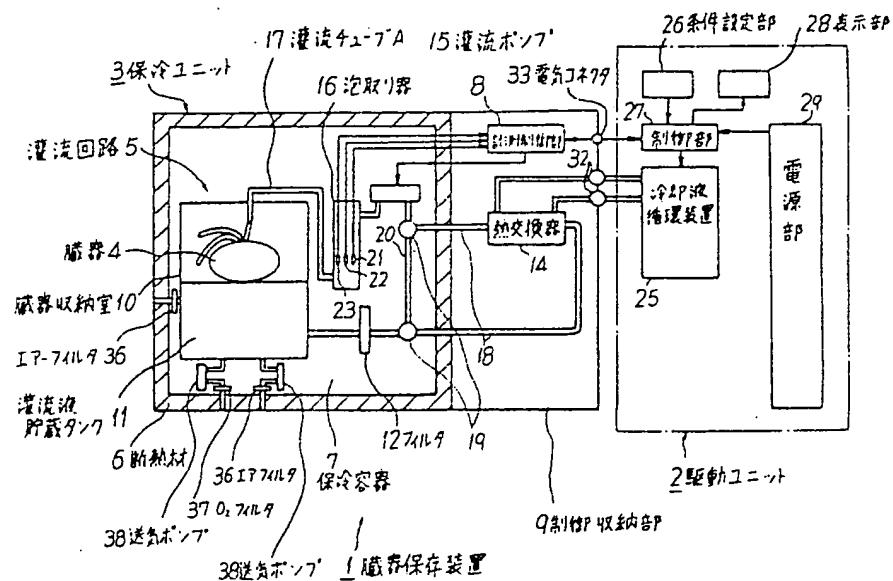
第 2 図



第 3 図

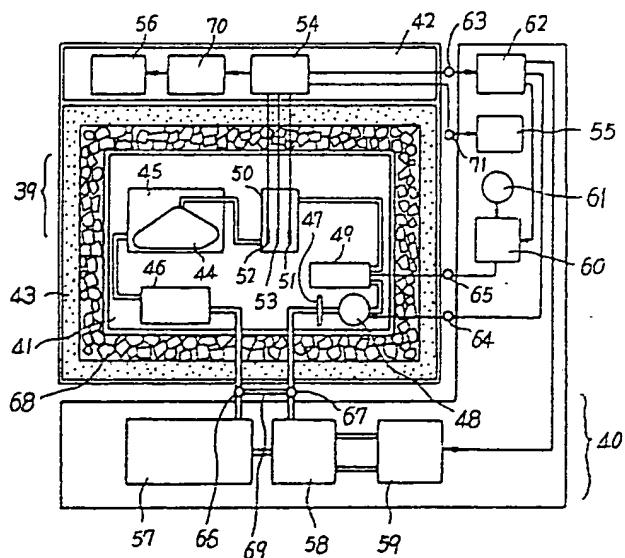
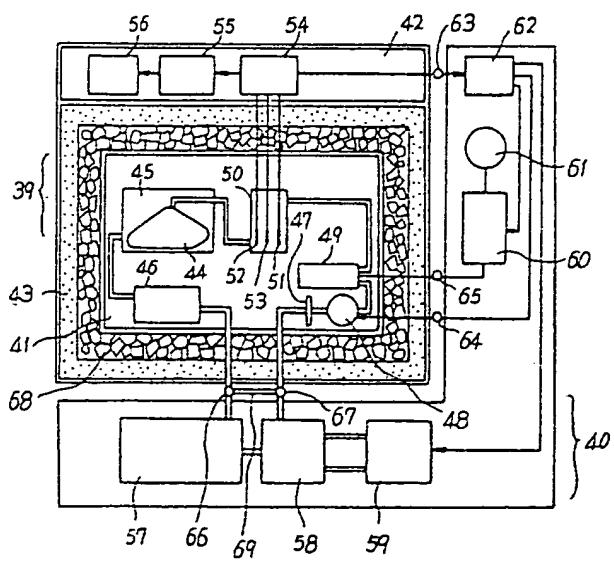


第4圖



第5回

第 6 圖



第1頁の続き

⑦発明者 竹端 栄 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業
株式会社内

⑦発明者 植田 康 弘 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業
株式会社内

⑦発明者 櫻井 友 尚 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業
株式会社内

手 続 捕 正 書

昭和63年 8月25日

特許庁長官 吉田文毅殿

1. 事件の表示

昭和63年 特許願 第140624号

2. 発明の名称

臓器保存装置

3. 捕正をする者

事件との関係 特許出願人

(037) オリンパス光学工業株式会社

4. 代理人

住所 東京都千代田区霞が関三丁目2番4号
霞山ビルディング7階 電話(581)2241番(代表)

氏名 (5925)弁理士 杉村 晓秀



住所 同 所

氏名 (7205)弁理士 杉村 興作

5. 捕正の対象 明細書の「特許請求の範囲」「発明の詳細な説明」
および「図面の簡単な説明」の

6. 捕正の内容 (別紙の通り)

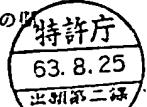
方 式 (植)

1. 明細書第1頁第3~13行の特許請求の範囲を次のとおりに訂正する。

「2. 特許請求の範囲

1. 少なくとも臓器収納室、熱交換器、人工肺を有しこれらを接続して灌流回路を形成した保冷ユニットを、駆動ユニットに着脱自在に接続した臓器保存装置において、

保冷ユニットに少なくとも臓器収納室を収納する保冷容器と、少なくとも熱交換器、人工肺を収納する制御収納部を仕切って設け、保冷ユニットの移動時には熱交換器、人工肺へ灌流液が流れない灌流回路を形成するようにしたことを特徴とする臓器保存装置。」



2. 明細書第1頁第18行、第2頁第6行、第7行、第12行、第13行、第17行、第3頁第5行、第9行、第14行、第19行、第4頁第4行、第5行、第8行、第9行、第17行、第18行、第5頁第2行、第3行(2ヶ所)、第4行、第6行、第7行、第8行、第9行(2ヶ所)、第11行、第12行、第13行(2ヶ所)、第16行、第6頁第1行、第20行、第7頁第4行、第5行、第6行、第11行(2ヶ所)、第15行、第16行、第8頁第2行、第8行、第17行、第18行、第9頁第5行、第8行、第9行、第10行、第13行、第10頁第3行、第4行、第9行、第12行、第13行、第16行、第17行、第19行、第20行(2ヶ所)、第11頁第1行(2ヶ所)、第2行、第9行(2ヶ所)、第13行、第14行(2ヶ所)、第12頁第2行、第3行、第12行、第16行(2ヶ所)、第19行、第13頁第19行、第20行、第14頁第13行の「灌流」を「灌流」にそれぞれ訂正する。

3. 同第5頁第5行の「 100μ 」を「 $100 \mu\text{m}$ 」に訂正する。

4. 同第6頁第17行、第7頁第12行の「持つ」を「待つ」に訂正する。

代理人弁理士 杉 村 晓 秀
外1名



手 続 補 正 書

平成 元年 5月 8日

特許庁長官 吉 田 文 毅 殿

1. 事件の表示

昭和63年 特許願 第140624号

2. 発明の名称

顯 器 保 存 裝 置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

(037) オリンパス光学工業株式会社

1. 明細書第5頁第5行の「 $100 \mu\text{m}$ の」を「 $10 \mu\text{m}$ の」に訂正する。

代理人弁理士 杉 村 晓 秀

外1名



4. 代 理 人

住所 東京都千代田区霞が関三丁目2番4号
霞山ビルディング7階 電話(581)2241番(代表)

氏名 (5925)弁理士 杉 村 晓 秀



住所 同 所

氏名 (7205)弁理士 杉 村 興 作



5. 補正の対象 明細書の「発明の詳細な説明」の欄

6. 補正の内容(別紙の通り)

